

N81-20725

периферические, так и центральные образования VIII нерва при вертебро-базиллярной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА. Благовещенская Н. С. Отоневрологическая симптоматика в клинике опухолей головного мозга. М., 1965. — Гольдия С. Я. Отоневрологические симптомы и синдромы. М., 1951. — Калиновская И. Я. Стволовые вестибулярные синдромы. М., 1973. — Склад И. А. Вестибулярные нарушения в клинике опухолевых и сосудистых поражений головного мозга. Дис. докт. Минск, 1970. — Aubry M., Pialoux P. Maladies de l'oreille interne et oto-neurologie. Paris, 1957.

Поступила 2/IX 1973 г.

N. S. Blagoveschenskaya — COCHLEOVESTIBULAR SYNDROMES IN VARIOUS LEVELS OF AFFECTION

Summary. The author presents a classification and characteristics of the cochleovestibular syndromes in various levels of affection with the use of modern methods of treatment (audiometry and electronystagmography). The peripheral cochleovestibular syndrome is divided into the labyrinthine and the root. The central cochleovestibular syndrome is differentiated into the subtentorial and supratentorial. Stem affections are divided into nuclear, subnuclear and supranuclear (the area of pons varolii, the midbrain). Diencephalohypothalamic, subcortical, and cortical are affections distinguished among the supratentorial affections. The main diseases giving peripheral, central and mixed affection of the cochleovestibular apparatus are listed.

УДК 612.014.477-064:612.886

TM-75888

Э. И. Мацнев, Е. Б. Шульженко (Москва)

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ 56-СУТОЧНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОДНОЙ ИММЕРСИОННОЙ СРЕДЫ

Проблема профилактики и терапии вестибуло-вегетативных нарушений у космонавтов в космическом полете приобретает большое теоретическое и практическое значение (Berrу и Homick, 1973).

К настоящему времени накоплен определенный экспериментальный материал о состоянии вестибулярной функции человека при длительном пребывании в условиях, моделирующих невесомость: клинко- и антиортостатическая гипокинезия, иммерсионная среда (И. Я. Яковлева и соавт., 1967, 1973; Э. И. Мацнев, 1973; К. Л. Хиллов и соавт., 1969; Brown, 1961; Graybiel и Clark, 1961). Результаты этих исследований свидетельствуют о возможности значительных нарушений вестибулярной функции человека в указанных условиях, причем нормализация этой функции, особенно нарушений полного равновесия, происходит довольно медленно, в течение нескольких недель.

Появившиеся в последнее время сведения о положительном, корригирующем влиянии ряда профилактических мероприятий (физическая тренировка, декомпрессия нижней половины тела, фармакологические средства) на вестибулярные нарушения, связанные с длительным пребыванием человека в антиортостатическом положении (Э. В. Лапаев и Н. Б. Платонов, 1973), свидетельствуют о важности этого направления исследований.

В настоящей работе изучалось состояние вестибулярной функции человека после 56-суточного пребывания в условиях водной иммерсионной среды. Общей задачей исследования являлось решение принципиальных вопросов, касающихся возможности использования комплекса профилактических мероприятий для коррекции нарушений со стороны различных систем организма в указанных выше экспериментальных условиях.

Общи

В течение 56 находились в среде. В процессе функций организ

В качестве п ежедневные враш 1 г длительность дерами по специа дополнительное п 400 мл 0,85% NaO плекс описанных с

Для оценки также в период в на реактивность и постурального рав туемых в иммерси за их самочувств ния).

Для изучения обладания реакции по методу Fitzgeraldное орошение нару 30 и 44° в течение 30° головой. Орош реоборудованных (1970).

При калориза сенсорные (головор реакции. Нистагм «дель» (Италия). Э стоянная времени т ы — 25 мм/с. Тар на 20°; амплитуда (1°=1 мм). Интер 6 мин. Во время п маске-очках с откр няло тормозной эф при регистрации эл ström, 1973). При ленно арифметичес заемой умственной тормозить нистагм

Основные пара ность, средняя ско тывали на 10-секун да все его характ значений и сохраня

Для расчета с специальные ниста ников, 1970; С. С. В соответствии ской пробы по Fitz оценивали общую реакцию на «холо циями левго и пр ма (directional prep

Общие условия и методы исследования

В течение 56 сут 2 добровольцев (здоровые мужчины 27 и 28 лет) находились в специальном бассейне в условиях водной иммерсионной среды. В процессе эксперимента оценивали динамику физиологических функций организма.

В качестве профилактических мероприятий были использованы ежедневные вращения на центрифуге (перегрузка «голова — таз» до 1 g длительностью 60—90 мин), физическая нагрузка (работа с эспандерами по специальной программе с суммарным объемом 2340 кг·м), дополнительное потребление воды и соли (прием 2 раза в день по 400 мл 0,85% NaCl). В последние 2 дня эксперимента применяли комплекс описанных средств профилактики.

Для оценки вестибулярной функции до и после эксперимента, а также в период восстановления проводили калорическую пробу, пробу на реактивность вестибулярного анализатора, определяли функцию постурального равновесия и координации. Во время нахождения испытуемых в иммерсионной среде осуществляли динамическое наблюдение за их самочувствием (вегетативные проявления, иллюзорные ощущения).

Для изучения рефлекторной активности лабиринтов и оценки преобладания реакции по направлению использовали калорическую пробу по методу Fitzgerald и Hallpike (1942): последовательное бинауральное орошение наружных слуховых проходов 250 мл воды температуры 30 и 44° в течение 40 с в положении лежа и с приподнятой под углом 30° головой. Орошение проводили с помощью ультратермостатов, переоборудованных под автоматические отокалориметры (И. А. Склют, 1970).

При калоризации лабиринтов оценивали соматические (нистагм), сенсорные (головокружение, иллюзорные ощущения) и вегетативные реакции. Нистагм регистрировали на нистагмографе фирмы «Монтедель» (Италия). Электроды фиксировали у наружных углов глаз. Постоянная времени прибора — 1,5 с, фильтр 3, скорость движения ленты — 25 мм/с. Тарировку проводили при стандартном отведении глаз на 20°, амплитуда тарировочного сигнала при этом была равна 20 мм (1° = 1 мм). Интервалы между орошениями составляли не менее 5—6 мин. Во время пробы обследуемый находился в светонепроницаемой маске-очках с открытыми глазами, что в значительной степени устраняло тормозной эффект, связанный с влиянием экстраокулярных мышц при регистрации электронистагмограммы с закрытыми глазами (Tjernström, 1973). При регистрации нистагма обследуемый выполнял мысленно арифметические действия для исключения эффекта так называемой умственной бдительности (настороженности), который может тормозить нистагм (Collins, 1962; И. А. Сидельников, 1970).

Основные параметры нистагма (латентный период, продолжительность, средняя скорость медленной фазы, амплитуда, частота) рассчитывали на 10-секундный период кульминационной фазы нистагма, когда все его характеристики, как правило, достигают максимальных значений и сохраняют относительную стабильность (И. А. Склют, 1970).

Для расчета скорости медленной фазы нистагма использовали специальные нистагмографические линейки и таблицы (И. А. Сидельников, 1970; С. С. Маркарян и И. А. Сидельников, 1971).

В соответствии с общепринятыми формулами расчета калорической пробы по Fitzgerald и Hallpike (Jongkees, 1948; Stahle, 1965 и др.) оценивали общую суммарную калорическую реакцию, различие между реакцией на «холодное» и «горячее» орошение, различие между реакциями левого и правого лабиринтов, различие по направлению нистагма (directional preponderance).

Оценку реактивности вестибулярного анализатора, которая, как известно, позволяет получить наиболее полную информацию о реакции организма на адекватную стимуляцию рецепторов полукружных каналов (Ю. Г. Григорьев и соавт., 1970; Van Egmond и соавт., 1948), проводили при действии «стоп-стимулов» величиной 30, 60, 90, 120, 160 и 180° в секунду после вращения испытуемых на специальном вращающемся стенде с электронным управлением. Кресло останавливалось полностью за 0,1—0,2 с при скорости вращения 30—60° в секунду и за 0,2—0,5 с при скорости вращения 90—180° в секунду. Периоду равномерного вращения при этой пробе (1—1½ мин) предшествовал «разгон» кресла (действие положительного ускорения — 5° в секунду). Интервал между вращениями составлял 2 мин. Голова обследуемого во время вращения была наклонена под углом 30° к продольной оси тела, которая совпадала с осью вращения. Интенсивность сенсорной реакции определяли по продолжительности иллюзии противовращения. Соматическую реакцию оценивали по продолжительности нистагма на электронистагмограмме.

При всех исследованиях оценивали степень выраженности вестибуло-вегетативных реакций по К. Л. Хиллову (1936). Регистрировали частоту сердечных сокращений (II стандартное отведение на ЭКГ), частоту дыхания с использованием носового термистерного датчика и артериальное давление по Короткову.

Для интегративной оценки постурального равновесия и координации движений испытуемых до и после эксперимента проводили одну из количественных проб на атаксию по Fregly и соавт. (1972), являющуюся простым и «естественным» методом оценки вестибулярной функции, не выводящим вестибулярную систему из состояния равновесия (Fregly и соавт., 1972). Проба включает исследование способности человека ходить по прямой линии по полу (максимум 10 шагов) с закрытыми глазами, скрещенными на груди руками, ставя ноги «пятки к носку» и не ступая в сторону. При выполнении каждой пробы оценивали количество сделанных безошибочно (без остановки, без открытия глаз или разведения рук) шагов. Результаты 3 попыток суммировали и принимали в качестве оценки пробы. Максимальная оценка, которую мог получить испытуемый, составляла 30 очков (по 10 шагов при 3 безошибочных попытках). До исследования испытуемых знакомили с методикой проведения пробы (закрывание глаз в момент последовательного расположения в одну линию поднятой и вынесенной вперед ноги, хождение по прямой линии с обычной скоростью и др.). При оценке пробы ориентировались на данные Fregly и соавт. (1972), согласно которым «нормальные» оценки пробы составляют 29,7 ± 1,65 очков (норма выведена на основании данных обследования 287 здоровых мужчин).

Результаты и их обсуждение

Примерно с 8-х суток пребывания в иммерсионной среде у обоих испытуемых появились иллюзорные ощущения: чувство «парения» в безопорном пространстве, некоторые элементы дезориентации. По словам испытуемых, «можно было мысленно представить любое положение тела в пространстве (горизонтальное, наклонное и т. п.), кроме вертикального». Испытуемые отмечали, что было такое ощущение, будто они лежат на твердом, но не жестком ложе, одновременно они испытывали чувство «зависания», иногда «проваливания». Подобные иллюзорные ощущения в той или иной степени выраженности отмечались до конца эксперимента и особенно четко проявлялись, если глаза были закрыты.

В результате исследований, проведенных в 1-е сутки после окончания эксперимента, были выявлены определенные изменения функ-

Результаты анализа

Момент исследования	Стоп-стимулы
До эксперимента	30
	60
	90
	120
	160
	180
После эксперимента	30
	60
	90
	120
	160
	180

ционального укорочения, адекватного доводительно. Уменьшение «стоп-стимулов» одного и свидетельств реакций. Г реакциями частоты д «стоп-стимулов». Оценки активности

Результаты

Время после окончания эксперимента (в днях)	Температура (в град.)	АД
Фон	30	14
	44	30
2-й	30	18
	44	20
3-й	30	14
	44	46

Обозначения

ра, которая, как
мацию о реакции
олюкружных кана-
соавт., 1948), про-
60, 90, 120, 160
нальном вращаю-
останавливалось
в секунду и за
Периоду равно-
дествовал «раз-
5° в секунду).
ова обследуемого
к продольной оси
ность сенсорной
противовращения.
ности нистагма на
аженности вести-
Регистрировали
чение на ЭКГ).
терного датчика

есия и координа-
проводили одну
т. (1972), являю-
ибулярной функ-
яния равнове-
ния способности
10 шагов) с за-
авя ноги «пятки
ной пробы оцени-
ки, без открытия
ток суммировали
оценка, которую
частоты шагов при 3 без-
знакомили с ме-
т последователь-
ной вперед ноги,
). При оценке
(1972), согласно
29,7+1,65 очков
287 здоровых

и среде у обоих
«парения» в
нтации. По сло-
любое положе-
и т. п.), кроме
ощущение, буд-
еменно они ис-
я». Подобные
янности отмеча-
ись, если глаза

ки после окон-
менения функ-

Результаты исследования реактивности вестибулярного анализатора до и после эксперимента

Таблица 1

Момент исследования	Стоп-стимул (в град/с)	Обследуемый Н.					Обследуемый П.				
		продолжитель- ность нистагма (в с)	иллюзия проти- вощащения (в с)	частота сердеч- ных сокращений в минуту	частота дыхания в минуту	артери- альное давление (в мм рт. ст.)	продолжитель- ность нистагма (в с)	иллюзия проти- вощащения (в с)	частота сердеч- ных сокращений в минуту	частота дыха- ния в минуту	артери- альное давление (в мм рт. ст.)
До эк- сперимента	30	7	—	77	16	110/70	15	—	77	12	105/65
	60	10	3	75	12	110/70	22	—	75	12	105/65
	90	15	3	77	12	110/70	38	20	72	16	105/65
	120	15	4	77	12	115/70	20	17	75	16	105/65
	160	15	3	80	12	115/70	20	17	66	12	105/65
	180	20	3	80	12	115/70	35	20	75	16	105/65
После эксперимента	30	11	—	82	8	125/80	18	2	85	16	120/70
	60	13	—	80	8	140/80	20	6	92	14	120/70
	90	10	—	82	10	130/80	28	8	92	12	115/65
	120	12	2	80	8	110/80	20	13	100	16	105/65
	160	13	2	82	8	110/80	30	13	87	12	100/70
	180	12	4	85	8	130/80	27	13	92	14	100/70

ционального состояния вестибулярной системы испытуемых: некоторое укорочение длительности нистагменной реакции, иллюзия противовращения, а также выраженность вестибуло-вегетативных реакций при адекватном раздражении вестибулярного анализатора — серия последовательно увеличивающихся «стоп-стимулов» (табл. 1).

Уменьшение продолжительности нистагменной реакции на различные «стоп-стимулы» от 2 до 8 с и иллюзии противовращения на 1—2 с у одного испытуемого и соответственно на 3—10 и 4—12 с у другого свидетельствует о некотором торможении соматической и сенсорной реакций. Последние сопровождалась определенными вегетативными реакциями: умеренное повышение артериального давления, изменение частоты дыхания, вегетативные реакции I степени, выявляемые при «стоп-стимулах» величиной 160 и 180° в секунду.

Оценивая результаты калорического исследования рефлекторной активности лабиринтов и преобладание нистагменной реакции по

Таблица 2

Результаты калорического исследования по Fitzgerald и Hallpike

Время после начала эксперимента (в мин)	Температура (в град.)	Обследуемый Н.										Обследуемый П.									
		латентный период (в с)		продолжи- тельность нистагма (в с)		частота (в Гц)		амплитуда (в град.)		средняя ско- рость мед. лентной фазы нистагма (в град/с)		латентный период (в с)		продолжи- тельность нистагма (в с)		частота (в Гц)		амплитуда (в град.)		средняя ско- рость мед. лентной фазы нистагма (в град/с)	
		АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС	АД	АС
Фов	30	14	15	100	100	1,9	2,7	3	2	10	12	21	22	110	120	1,8	1,7	4	4	20	21
	44	33	28	100	80	1,7	1,8	5	4	15	14	27	30	100	95	2,2	1,8	8	6	14	9
2-я	30	18	6	146	135	2,3	2,3	3	2	20	9	55	40	120	118	1,8	2,1	4	3	12	9,5
	44	20	24	155	130	3,1	2,0	6	2	37	11	48	34	110	143	2,3	1,8	3	3	11	10
3-я	30	14	13	100	100	1,9	2,7	3	2	8	12	34	37	130	120	1,9	1,8	5	5	21	23
	44	46	37	60	75	1,8	1,6	2	2	9,6	6,5	42	27	80	118	1,7	2,6	4	2	9	10

Обозначения: АД—правый лабиринт, АС—левый лабиринт.

Таблица 3

Оценка рефлекторной активности лабиринтов и преобладания реакции нистагма по направлению по данным калорической пробы

Показатель	Момент исследования					
	перед экспериментом		2-й день после эксперимента		7-й день после эксперимента	
	Н.	П.	Н.	П.	Н.	П.
Суммарная реакция по длительности нистагма (в с)	380	425	566	491	330	448
Суммарная реакция по максимальной скорости медленной фазы (в с)	51,0	64,0	77,0	42,5	36,1	63,0
Различие между реакцией «холодного» и «горячего» орошения по длительности нистагма (в с)	+20	+35	-4	-15	+65	-48
Различие между рефлекторной реакцией правого и левого лабиринтов: по продолжительности нистагма (в с)	-0,5	+1,1	-6,3	+6,3	+4,4	+6,2
по максимальной скорости медленной фазы нистагма (в %)	+1,9	-6,2	-4,8	-8,2	+2,5	+4,6
Различие по направлению нистагма: по продолжительности нистагма (в %)	+0,5	+3,5	+2,4	-7,1	-4,4	-10,7
по максимальной скорости медленной фазы нистагма (в %)	+5,8	+9,0	+1,9	-3,5	+2,2	+1,5

направлению (табл. 2 и 3), можно отметить, что в целом реакция лабиринтов оставалась почти в пределах нормы. Так, суммарная реакция по длительности нистагма при всех обследованиях соответствовала норме (Thomsen и Zilstorff, 1973). Лишь у одного испытуемого (Н.) при калоризации на 2-й день после окончания эксперимента общая продолжительность нистагма, по сумме 4 калорических тестов составлявшая 566 с, могла свидетельствовать о некоторой гиперреактивности вестибулярного аппарата, характерной для повышенной возбудимости центральных вестибулярных нейронов (Riesco-Mac-Clure, 1964; Togok, 1970).

При всех калорических исследованиях не отмечено различий в рефлекторной активности левого и правого лабиринтов и преобладания нистагменной реакции ни по направлению, ни по продолжительности, ни по скорости медленной фазы нистагма (табл. 3).

При исследовании на 1-й и 2-й дни после окончания эксперимента отмечено некоторое нарушение постурального равновесия и координации в пробе на атаксию.

У обоих испытуемых отмечено ухудшение качества выполнения пробы с ходьбой по прямой линии с закрытыми глазами (они шли, балансируя, отступая назад и вбок от нужного направления). Это в определенной степени указывает на некоторый дисбаланс механизмов, ответственных за регуляцию вестибулярной системы. Известно, что необходимым условием для поддержания функции постурального равновесия является хорошо координированное, нормальное функционирование полукружных каналов и отолитовых органов (Fregly и соавт., 1972).

Поскольку по данным калорических исследований и пробы на реактивность было установлено, что функция полукружных каналов

существенно не нарушены, функции по поддержанию равновесия с раздражением последнего с полнотой выполняются.

Вместе с тем отмечено, что функции по поддержанию равновесия после окончания эксперимента в целом выполняются.

Отмеченные изменения являются результатом воздействия гравитации, что способствовало установлению равновесия между вестибулярными сигналами относительно гравитации (Diebenbach, 1966).

Определены реакции на раздражение составляющей равновесия в положении испытуемых, например, при изменении объема крови в вестибулярных аппаратах.

Таким образом, в исследовании определены реакции на раздражение после 56-суточной калоризации, в целом не нарушены после окончания эксперимента.

Умеренная реакция на раздражение, быстрое восстановление равновесия после воздействия, дополнительное раздражение в частности от тренирующей стимуляции вестибулярных аппаратов, статокинетическая реакция.

Некоторое нарушение равновесия (с «стоп-стимулом») после калоризации (1968), которое в вестибулярных аппаратах сохраняется, однако не нарушается.

Наиболее характерно для лактических кислот можно оценить проведенных исследований (И. Я. Яковлев и соавт., 1972). В исследованиях отмечено, что в период восстановления равновесия между раздражением и реакцией в

Таблица 3

и нистагма

7-й день после эксперимента	
Н.	П.
330	448
36,1	63,0
+65	-48
-4,4	+6,2
-2,5	+4,6
-4,4	-10,7
2,2	+1,5

реакция лаби-
ная реакция
ответствовала
уемого (Н.)
нта общая
стов состав
реактивности
озбудимости
1964; Togok,

различий в
реобладания
тельности,

эксперимента
и координа-

выполнения
ни шли, ба-
Это в опре-
низмов, от-
то, что необ-
го равнове-
ционирова-
авт., 1972).
обы на ре-
каналов

существенно не изменилась, есть основания предполагать, что нарушение функции постурального равновесия в большей мере было связано с раздражением отолитового аппарата и нарушением взаимодействия последнего с полукружными каналами.

Вместе с тем следует отметить сравнительно быстрое восстановление функции постурального равновесия. При исследовании на 7-й день после окончания эксперимента оценки, полученные испытуемыми за качество выполнения пробы, были близки к исходным.

Отмеченные в эксперименте иллюзорные ощущения, по-видимому, являются результатом функциональной перестройки в сенсорной сфере. Ряд исследователей считают, что погружение в воду вызывает «ликвидацию» гравитационных раздражений неолитовых органов ориентации, что способствует развитию так называемого сенсорного конфликта между вестибулярными и невестибулярными проприорецепторами, которые в обычных условиях обеспечивают человека коррелирующими сигналами относительно ориентации в пространстве (Brown, 1961; Diebenbach, 1966; Walsh, 1961; Shone, 1964; Reason, 1969).

Определенную роль в развитии иллюзорных ощущений могли играть раздражения отолитового аппарата в связи с изменением вектора составляющей гравитационных сил при длительном горизонтальном положении испытуемых. Нельзя исключить также влияния других факторов, например связанных с перераспределением циркулирующего объема крови в связи с горизонтальным положением, а также необычных раздражений поверхностных и глубоких проприорецепторов и др.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить определенные изменения состояния вестибулярного аппарата у человека после 56-суточного пребывания в условиях водной иммерсионной среды; в целом они носили функциональный характер и вскоре после окончания эксперимента исчезли.

Умеренная выраженность изменений вестибулярной функции и ее быстрое восстановление, по нашему мнению, была обусловлена применением комплекса профилактических мероприятий (периодические воздействия продольных ускорений до 1 g, физические тренировки, дополнительное потребление 0,85% раствора NaCl), обеспечивающих, в частности относительно вестибулярной функции, стимулирующий и тренирующий эффект, способствующих избирательной адаптации вестибулярного аппарата к новой среде и в значительной степени нивелирующих отрицательное действие иммерсионной среды на состояние статокINETической устойчивости испытуемых.

Некоторое расхождение между степенью устойчивости к вращению («стоп-стимулам») и более выраженными нарушениями постурального равновесия хорошо согласуется с исследованиями Graybiel и соавт. (1968), которые показали, что адаптация и «привыкание» организма к вестибулярным раздражениям при горизонтальном положении испытуемых сохраняются и при перемещении их в вертикальное положение, однако нарушение равновесия (атаксия) в последнем случае сохраняется.

Наиболее точно эффективность использованного комплекса профилактических мероприятий применительно к вестибулярной функции можно оценить при сравнении результатов настоящего эксперимента и проведенных ранее экспериментов с клиностатической гипокинезией (И. Я. Яковлева и соавт., 1969; К. Л. Хиллов и соавт., 1969), примерно одинаковых по продолжительности. В проведенных ранее экспериментах отмечены более выраженные нарушения вестибулярной функции, а период восстановления до исходного уровня длился несколько недель. Между тем известно, что пребывание в водной иммерсионной среде по степени влияния на организм значительно тяжелее, чем иммобилизация в условиях постельного режима, поскольку в первом слу-

чае отмечаются более выраженные изменения со стороны периферических сосудов (Graveline и Barnard, 1962; Graybiel и Clark, 1961).

Подобные различия, по нашему мнению, должны быть в большей мере связаны с эффектом применения комплекса профилактических мероприятий, особенно воздействий ускорений и физических нагрузок. Ранее было показано, что у лиц, выполнявших физическую нагрузку в периоде гипокинезии, в восстановительном периоде отмечаются значительно менее выраженные вестибуло-вегетативные реакции (И. Я. Яковлева и соавт., 1967).

Можно предполагать также наличие положительного эффекта использования средств, корригирующих нарушения водно-солевого баланса в организме (прием раствора NaCl). Известно, что жидкости лабиринта характеризуются значительной стабильностью ионного состава и нарушения электролитного баланса отрицательно влияют на его функции (Koide и соавт., 1960; Yassin и Badry Fatt-hi, 1970).

ЛИТЕРАТУРА. Григорьев Ю. Г., Фарбер Ю. В., Волохова Н. А. Вестибулярные реакции. М., 1970. — Лапаев Э. В. и др. — «Ж. ушн., нос. и горл. бол.», 1973, № 5, с. 16—19. — Мацнев Э. И. — «Воен.-мед. ж.», 1973, № 7, с. 62—65. — Сидельников И. А. — «Ж. ушн., нос. и горл. бол.», 1970, № 6, с. 71—79. — Склют И. А. Вестибулярные нарушения в клинике опухолевых и сосудистых поражений головного мозга. Дис. докт. Минск, 1970. — Хиллов К. Л. — В кн.: Вестибулометрический профотбор на летную службу. М., 1936, с. 5—73. — Хиллов К. Л., Курашвили А. Е., Руденко В. П. — В кн.: Проблемы космической биологии. Т. 13. М., 1969, с. 182—188. — Яковлева И. Я., Баранова В. П., Мацнев Э. И. — «Вестн. оторинолар.», 1967, № 6, с. 45—51. — Опи же. — Там же, 1973, № 2, с. 12—17. — Маркарян С. С., Сидельников И. А. — «Ж. ушн., нос. и горл. бол.», 1971, № 2, с. 90—106. — Berry Ch. A., Homick G. L. — «Aerospace Med.», 1973, v. 44, p. 163—168. — Brown I. L. — Ibid., 1961, v. 32, p. 209—217. — Collins W. E. — «J. exp. Psychol.», 1962, v. 63, p. 191. — Fitzgerald G., Hallpike C. — «Brain», 1942, v. 65, p. 115—137. — Fregly A., Graybiel A., Smith M. — «Aerospace med.», 1972, v. 43, p. 395—399. — Graybiel A., Clark B. — Ibid., 1961, v. 32, p. 181. — Graybiel A., Thompson A. B., Deane F. R. et al. — Ibid., 1968, v. 39, p. 950—962. — Graveline D. E., Barnard G. W. — Ibid., 1961, v. 32, p. 726. — Jongkees L. — «Arch. Otolaryng.», 1948, v. 48, p. 402. — Koide Y., Seki K., Morimoto M. — «Ann. Otol. (St. Louis)», 1960, v. 68, p. 322. — Reason J. — «New Sci.», 1969, 2 Oct, p. 28—31. — Riesco-Mac Clure I. — «Ann. Oto-laryng. (Paris)», 1964, v. 73, p. 829—837. — Shone H. — «Aerospace Med.», 1964, v. 35, p. 764—772. — Stahle J. — «Acta Soc. Med. upsalien», 1965, v. 61, p. 307. — Thomsen I., Zilstorff K. — «ORL (Basel)», 1973, v. 35, p. 258—265. — Tjernström O. — «Acta oto-laryng. (Stockh.)», 1973, v. 75, p. 408—418. — Torok N. — «Acta oto-laryng. (Stockh.)», 1970, v. 70, p. 153—162. — Van Egmond A. A. J., Groen I. I., Jongkees L. B. W. — «J. Laryng.», 1948, v. 62, p. 63. — Walsh E. G. — «J. Physiol. (Lond.)», 1961, v. 155, p. 506—513. — Yassin A., Badry Fatthi A. — «J. Laryng.», 1970, v. 84, p. 429—435.

Поступила 17/VII 1973 г.

УДК 616.28-001-057. [556.071.2:625.282]

В. Е. Остапкович, А. И. Перекрест

К ВОПРОСУ О КРИТЕРИЯХ РИСКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗВУКОВОГО АНАЛИЗАТОРА У РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Научно-исследовательский институт гигиены труда и профессиональных заболеваний (дир. Н. Ф. Измеров) АМН СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены (дир. А. А. Прохоров) Главного санитарного управления МПС, Москва

С ростом промышленности и механизации процессов шум стал одним из неблагоприятных факторов производства. На тепловозе имеется сочетанное воздействие шума, общий уровень которого в кабине машиниста составляет 100—110 дБ, в дизельном отделении — 116—120 дБ, а также низкочастотной общей вибрации и нервно-психического напря-

Результаты ауд

Стаж работы
(в годах)

До 5
От 5 до 9
10 и старше

Итого

жения. Такое
на организм
Н. Н. Шатал
К. Томес
хуности у рабо
профессия м
нием способс
ранению туг
С целью
факторов на
стояние слух
серий ТЭ-3,
мужчины в
дованных, от
па машинист
этого обсле
рации, лиш
работы на те
27,3% обсле
Обследован
(не менее 12
состояния с
метрии (тек
студистой си
По сост
группы: А.
находится
транспорте
движения.
на частота
том воспри
у некоторы
шал 25 дБ
позволяет
сти машин
тами, чере
веденного
Как в
рог воспри
мальный.
на частот